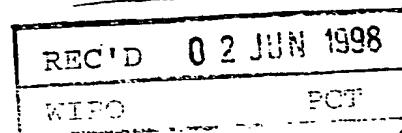


Helsinki 29.04.98

PCT/FI 98 / 00329

E T U O I K E U S T O D I S T U S  
P R I O R I T Y D O C U M E N T



Hakija  
Applicant

NESTE OY  
Espoo

Patentihakemus nro  
Patent application no

971548

Tekemispäivä  
Filing date

11.04.97

Kansainvälinen luokka  
International class

C 10M

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Fluorattujen jäähdytysnesteiden kanssa käytettävät kompleksisteerit"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja  
jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan  
annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista ja  
tiivistelmästä.

This is to certify that the annexed documents are true copies  
of the description, claims and abstract originally filed with  
the Finnish Patent Office.

Satu Väsenius  
jaostopäällikkö

**PRIORITY DOCUMENT**

Maksu 230,- mk  
Fee 230,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A  
Address: P.O.Box 1160  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Puhelin: 09 6939 500  
Telephone: + 358 9 6939 500

Telefax: 09 6939 5204  
Telefax: + 358 9 6939 5204

## Fluorattujen jäähdytysnesteen kanssa käytettävät kompleksiesterit

Esillä oleva keksintö koskee patenttivaatimuksen 1 mukaista jäähdytysnestekostumusta.

5 Tällainen koostumus sisältää yleensä kloorittoman fluorihiilivetypohjaisen jäähdytysaineen sekä siihen sekoittuneen, polyoliesteripohjaisen voiteluaineen,

10 Polyoliesterityyppisten voiteluaineiden kehitys on viime aikoina ollut nopeaa, mikä johtuu useilla sovellutusaloilla tapahtuvasta kehityksestä. Näitä tuotteita voidaan käyttää sellaisenaan perusvoiteluaineena esimerkiksi lentokone- ja kaasuturbiinimoottoreissa tai seoksena hiilivetypohjaisten voiteluaineiden kanssa, biohajoavina hydraaliöljyinä, kompressoriljyinä, metallien työstö-öljyinä sekä erityisesti fluorattujen jäähdytysnesteen kanssa liukoiseksi voiteluaineekomponenttina jäähdytyskompressoreissa niiden suotuisien liukoisuus-ominaisuksien ja hyvän teknisen stabilisuuden johdosta.

15 Jäähdytysnesteen kanssa on ehdotettu käytettäviksi yleisesti mm. neopentyyliglykolin ja pentaerytritolin estereitä. Vaikka näillä tunnetuilla estereillä on periaatteessa hyvät voiteluaineominaisuudet, niiden liukoisuus kloorittomaan fluorihiilivetyihin on useimmiten vain tyydyttävä. Tästä syystä ne eivät toimi riittävän hyvin juuri fluorattuja hiilivetyjä sisältävissä jäähdytysnestekostumuksissa.

20 Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on poistaa tunnettuihin ratkaisuihin liittyvät epä-kohdat ja saada aikaan uudenlaisia polyolipohjaisia estereitä, joita voidaan käyttää etenkin fluorattujen jäähdytysnesteen kanssa voiteluaineina.

25 Keksintö perustuu siihen havaintoon, että kemiallisesti ja teknisesti stabiilien diolien kompleksiesterit toimivat erinomaisina voiteluaineina fluorattuja jäähdytysnesteitä sisältävissä jäähdytysaineekostumuksissa. Kyseisillä estereillä on hyvät voiteluaineominaisuudet ja ne myös liukenevat hyvin tai erittäin hyvin fluorattuihin jäähdytysnesteisiin. Etenkin voiteluaineina käytetään kompleksiesterit, jotka on valmistettu neopentyyliglykolista, 2-etyyli-1,3-heksandiolista tai 1,4-dimetyloli-sylkoheksaanista yksiarvoisen ja kaksiarvoisen karboksylihapon seoksesta.

Täsmällisemmin sanottuna keksinnön mukaiselle jäähdytsaineekoostumukselle on pää-  
asiallisesti tunnusomaista se, mikä on esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa.

Keksinnön avulla saavutetaan huomattavia etuja. Sen lisäksi, että kompleksiestereillä on  
5 hyvät voiteluaineominaisuudet ja hyvä liukoisuus jäähdytsnesteinä käytettyihin HFC-  
yhdisteisiin, ne ovat myös taloudellisesti edullisia, koska niiden diolikomponentit voidaan  
tuottaa okso-prosessilla (hydroformulointi). Lisäksi öljyjen ominaisuuksia voidaan helposti  
10 modifioida käyttökohteen mukaan vaihtelemalla joko esteriin sisältyvää polyolia tai, jos  
käytetään useampaa polyolia, polyolien suhdetta, esteröivää karboksylyhappoa ja/tai  
15 esteröivien karboksylyhappojen keskinäistä suhdetta. Käyttämällä haaroittuneita hiilive-  
tyjä voidaan liukoisuutta parantaa ja käyttämällä kaksiarvoisia happoja voidaan viskositeet-  
tia nostaa.

Keksintöä ryhdytään seuraavassa lähemmin tarkastelemaan yksityiskohtaisen selostuksen  
15 ja muutaman sovellutusesimerkin avulla.

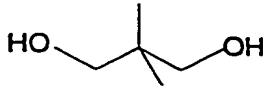
Esillä olevat esterit käsittevät kemiallisesti ja teknisesti stabiilin diolin esterit, joissa aina-  
kin osa esteröivistä karboksylyhappoista on kaksiarvoisia. Tavallisesti näiden happojen  
molemmat karboksyyliryhmät reagoivat alkoholien kanssa, jolloin saadaan oligomeerisiä  
20 esteriyhdisteitä, jotka sisältävät kaksi alkoholitähdettä ja yhden karboksylyhappotähteen. Kompleksiestereihin luetaan myös ne esterit, joiden karboksylyhappotähteen muodostaa hydroksihapot, joissa on läsnä sekä hydroksyyliryhmä että karboksylyhapporyhmä. Kar-  
boksyyliryhmä reagoi tällöin esim. polyolin kanssa ja hydroksyyliryhmä jonkin toisen  
karboksylyhapon karboksyyliryhmän kanssa.

25 “Polyoli” tarkoittaa yhdistettä, jossa on ainakin kaksi hydroksyyliryhmää. Keksinnön mukaan NPG, ETHD tai CHDM voidaan esteroidä yhdessä toisten seoksissa tai jonkin toisen polyolin kanssa, joista viimeksi mainituista esimerkkeinä voidaan mainita HPHP (hydroksipivalyylihydroksipivalaatti), TMP (trimetylolpropaani), TME (trimetylolietaani),  
30 PE (pentaerytritoli) ja TMPD (2,2,4-trimetylpentadioli).

Keksinnön mukaisissa "kemiallisesti ja teknisesti stabiileissa" polyolien 2-hiilessä ei ole

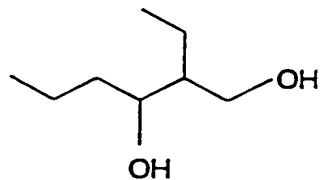
vetyä tai vety on steerisesti vahvastynyt estyneitä. Esimerkkinä näistä yhdisteistä mainitakoon NPG, ETHD ja CHDM. Kyseisten yhdisteiden kaavat ovat:

5



NEOPENTYLGlyCOL

NPG



2-ETHYL-1,3-HEXANEDIOL

ETHD

10



1,4-DIMETHYL CYCLOHEXANE

CHDM

15 Kuten kaavioista käy ilmi, kemiallisesti ja teknisesti stabiileiden esterien 2-hiilessä ei ole lainkaan vetyatomia tai siinä on vain yksi vetyatomi. Viimeksi mainitussa tapauksessa 2-hiileen liittyy kuitenkin isohko ryhmä, joka tekee vedystä steerisesti estyneen, eikä yhdiste helposti hydrolysoidu.

20 Mikäli esterin dioli- tai polyolitähde sisältää kahden erilaisen diolin seoksen, ensimmäisen diolin moolisuhde mahdollisesti läsnä olevaan toiseen polyoliin on 5 : 95...100 : 0. Edullisesti keksinnön mukaisissa esteriseoksissa ensimmäinen dioli muodostaa suurimman osan esterien polyolitähteestä, erityisen edullisesti sen osuus on 0,5...1.

25 NPG, ETHD ja CHDM tai NPG:n, ETHD:n ja CHDM:n ja jonkin toisen polyolin seos esteröidään lineaarisella tai haaroittuneella C<sub>4</sub> - C<sub>18</sub> karboksylihapolla tai tämän anhydridillä. Esimerkkinä alifaattisista, lineaarisista tai haaroittuneista, tyydytetyistä tai tyydyttämättömistä C<sub>4</sub>-C<sub>18</sub>-karboksylihapoista, joita voidaan käyttää esterien valmistukseen, voidaan mainita seuraavat:

30 – tyydytetyt, lineaariset C<sub>4</sub>-C<sub>18</sub>-karboksylihapot, butaanihappo (voihappo), pentaanihappo (valeriaanahappo), heksaanihappo (kapronihappo), heptaaanihappo, oktaaanihappo (kapryylihappo), dekaaanihappo (kapriinihappo), dodekaaanihappo (lau-

riinihappo) ja heksadekaanihappo (palmitiinihappo) sekä näiden seokset,

- tyydytettyt, haaroittuneet  $C_4$ - $C_{16}$ -karboksylihapot: isobutaanihappo, 2-etyyliheksaanihappo, iso-nonaanihappo ja 3,5,5-trimetyyliheksaanihappo;
- tyydyttämättömät, lineaariset  $C_4$ - $C_{18}$ -karboksylihapot: 3-buteenihappo (vinylitikkahappo);
- tyydyttämättömät, haaroittuneet  $C_4$ - $C_{18}$ -karboksylihapot.

5

Sekaestereissä eri lineaaristen ja haaroittuneiden karboksylihappojen suhteet voivat vaihdella laajalla alueella. Tyypillisesti lineaarista (lineaarisia) karboksylihappoja on 1 - 100 mol-% karboksylihappojen määrästä, edullisesti noin 10 - 90 mol-%. Haaroittuneita karboksylihappoja on vastaavasti 99 - 1 mol-%, edullisesti noin 90 - 10 mol-%. Etenkin on mahdollista valmistaa polyoliestereitä, jotka sisältävät 10...50 mol-% ainakin yhtä lineaarista karboksylihappoa ja 90 - 50 mol-% haaroittunutta karboksylihappoa.

10

15 Esteröivistä hydroksihapoista voidaan mainita seuraavat: hydroksipivaalihappo (HPAA), maitohappo, sitruunahappo ja dimetylolipropionihappo (DMPA).

20

Edellisten lisäksi esteröivänä karboksylihappona käytetään kaksiemäksistä karboksylihappoa, kuten oksalihappo, malonihappo, dimetyylimalonihappo, meripihkahappo, glutauriappo, adipiinihappo, pimeliinihappo, suberiinihappo tai atselaniinihappo. Voidaan myös käyttää syklistä anhydridiä, kuten meripihkahappoanhydridiä tai sen alkyyljohdannaisesta, tai trimellitiinianhydridistä. Myös aromaattiset anhydridit, kuten ftaalihappoanhydridi, ovat pienissä määrissä mahdollisia.

25

Polyolien esteröintiaste on 50 - 100 %, edullisesti mahdollisimman korkea, ainakin noin 90 %. Estereissä yksi- ja kaksiemäksisten karboksylihappojen suhde on 50 : 50...95 : 5.

30

Teknisesti ja kemiallisesti stabiilista kompleksiestereistä voidaan valmistaa jäähdytysnestekostumuksia. Nämä sisältävät jäähdytysaineena kloorittoman fluorihiilivedyn. Esimerkkeinä koostumusten hiilivetykomponentista mainittakoon seuraavat: fluorihiilivety 134 (1,1,2,2-tetrafluorietaani), fluorihiilivety 134a, fluorihiilivety 143 (1,1,2-trifluorietaani), fluorihiilivety 143a (1,1,1-trifluorietaani), fluorihiilivety 152 (1,2-difluorietaani) tai

fluorihiilivety 152a (1,1-difluoritaani). Näistä yhdisteistä fluorihiilivetyä 134a pidetään yleensä edullisena. Fluorihiilivetyjen seoksia voidaan myös käyttää. Näistä esimerkkeinä mainittakoon fluorihiilivetyseos 407 (hiilivetyjen 32, 125 ja 134a seos) ja fluorihiilivetyseos 410 (hiilivetyjen 32 ja 125 seos).

5

Käyttökohteen mukaan esteriltä vaadittava ISO-standardin mukainen viskositeetti vaihtelee välillä 5 ja 200 cSt (40 °C). Alhaisia (5 - 10) ja keskisuuria (22 - 32) viskositeettejä tarvitaan esim. jäakaapeissa ja muissa pienehköissä jäähdytyslaitteissa. Korkean viskositeetin (46 - 68) sovelluksia tarvitaan esim. ilmastoinnin jäähdytyslaitteissa ja erittäin korkeaa viskositeettiä tarvitaan suurissa laitteistoissa.

10

Kuten alussa jo todettiin, voidaan valmistettavien esterien viskositeetti saada halutuksi valitsemalla sopivasti esteröivät karboksylihappokomponentit ja/tai lisäämällä jotain toista polyolia NPG:n, ETHD:n tai CHDM:n sekaan. Niinpä tavanomaisilla lineaarisilla ja 15 haaroittuneilla karboksylihappoilla ( $C_4$  -  $C_{12}$ ) ja esim. adipiinihapolla saadaan estereitä, joiden viskositeetit ovat noin 5 - 90 cSt 40 °C:ssa. Viskositeetti-indeksit ovat noin 100 ja jähmepisteet alle -40 °C. Niiden liuokoisuus fluorattuihin jäähdytysnesteiin on useimmiten erinomainen. Ne sopivat sekä pienehköihin jäähdytyslaitteisiin että ilmastointilaitteisiin. Käytämällä lineaarisia hiilivetyjä yhdessä kaksiarvoisten happojen kanssa saadaan 20 yleensä alempia viskositeettiarvoja kuin yhdistämällä haaroittuneet hiilivedyt ja kaksiarvoiset hapot.

20

Esimerkkeinä erityisen edullisista estereistä voidaan mainita seuraavat:

25

NPG:n kompleksiesterit, jotka sisältävät 50 - 95 mol-% lineaarista tai haaroittunutta karboksylihappoa ja 5 - 50 mol-% kaksiarvoista karboksylihappoa; ETHD:n kompleksiesterit, jotka sisältävät 1 - 40 mol-% kaksiemäksistä karboksylihappoa ja 60 - 99 mol-% lineaarista ja/tai haaroittunutta yksiarvoista karboksylihappoa; sekä CHDM:n kompleksiesterit, jotka sisältävät 4 - 30 mol-% kaksiemäksistä karboksylihappoa ja 96 - 70 mol-% lineaarista ja/tai haaroittunutta yksiarvoista karboksylihappoa.

30

Jäähdytysnestekostumuksissa voidaan käyttää tavanomaisia lisääaineita, kuten seuraavia:

antioksidantit, kulumisenestoaineet, detergentit, vaahdonestoaineet ja korroosionsuoja-  
aineet.

Sopivista antioksidanteista voidaan mainita fenolit, kuten 2,6-di-t-butyli-4-metyylifenoli  
5 ja 4,4'-metyyleeni-bis(2,6-di-t-butyylifenoli); aromaattiset amiinit, kuten p,p-dioktyylifenyy-  
liamini, mono-oktyylidenyyliamini, fenotiatsiini, 3,7-dioktyylifenotiatsiini, fenyli-1-  
naftyyliamiini, fenyli-2-naftyyliamiini, alkyylifenyyli-1-naftalamiinit ja alkyylifenyyli-2-  
naftalamiinit, sekä rikkipitoiset yhdisteet, kuten ditiofosfaatit, fosfiitit, sulfidit ja ditiome-  
tallisulat, kuten bentsotiatzoli, tina-dialkyyliditiofosfaatit ja sinkki-diaryyliditiofosfaatit.

10 Sopivia kulumisenestoaineista ovat esim. fosfaatit, fosfaattiesterit, fosfiitit, tiofosfiitit,  
kuten sinkki-dialkyyliditiofosfaatit, sinkki-diaryyliditiofosfaatit, trikresyylifosfaatit, kloo-  
ratut vahat, faktisoidut rasvat ja olefiinit, kuten tiodipropionihappoesterit, dialkyylisulfidit,  
15 dibentsyylisulfidit, dialkyylipolysulfidit, alkyylimerkaptaanit, dibentsentiofeenit ja 2,2'-  
ditiobis(netsotiatsoli); orgaaniset lyijy-yhdisteet, rasvahapot, molybdeenikompleksit, kuten  
molybdeenisulfidi, halogeenisubstituoidut orgaaniset piiyhdisteet, boraatit ja halo-  
geenisubstituoidut fosforiyhdisteet.

20 Esimerkkinä sopivista detergenteistä mainittakoon sulfonaatit, aromaattiset sulfoniapot,  
jotka on substituoitu alkyyleillä, joilla on pitkä ketju, fosfonaatit, tiofosfonaatit, fenolaatit,  
alkyylifenolien metallisulat sekä alkyylisulfidit.

Tyypillisiä vaahdonestoaineita ovat silikoniöljyt, esim. dimetyylipolysiloksaanit, ja or-  
ganosiliikaatit, kuten dietyylisiliikaatit.

25 Korroosionestoaineiden esimerkkejä ovat orgaaniset hapot, amiinit, fosfaatit, alkoholit,  
sulfonaatit ja fosfiitit.

30 Keksinnön mukaiset esterit valmistetaan tavanomaisella esteröintireaktiolla, jossa polyoli  
tai polyolien seos saatetaan reagoimaan happoseoksen kanssa. Keksinnön kannalta sopivia  
esteröintikatalyytteja ovat erilaiset hapot, kuten rikkihappo, suolahappo, p-tolueenisul-  
fonihappo, butyylitinaatti, tinaoksidi jne. Erityisen sopivaksi keksinnön kannalta on osoit-

tautunut tinaoksidi-katalyytti.

Reaktiovaiheessa polyoli saatetaan reagoimaan happokomponenttien kanssa käyttämällä 5 happenyylimäärää (0 - 10 mooli-%), edullisesti noin 0,1 - 5 mooli-%, erityisen edullisesti noin 1 mooli-%. Reaktiolämpötila on 150 - 230 °C, edullisesti 170 - 220 °C ja erityisen edullisesti noin 190 - 210 °C.

Esteröinti voidaan suorittaa panos- tai puolipanosreaktiolla esimerkiksi siten, että loput 10 haposta lisätään myöhemmin. Tyypillisimmillään esteröinti suoritetaan sulatilassa, mutta hiilivetytyppisen väliaineen, kuten tolueenin tai ksyleenin, käyttö on mahdollista. Tuote neutraloidaan ja pestään. Esterituotteen puhtausaste on edullisesti yli 85 %, etenkin yli 90 % ja esterin happoluku on sopivimmin alle 0,1 mg KOH/g.

15 Seuraavat esimerkit havainnollistavat keksintöä. Ne eivät kuitenkaan rajoita keksinnön suoja- ja suojapiiriä.

### **Esimerkki 1**

#### **Esterien liukoisuuden määritys**

20 Liukoisuus fluorattuihin hiilivetyihin määritetään seuraavasti: 1 ml testattavaa esteriä mitataan koeputkeen ja suljetaan korkki. Koeputki asetetaan kylmähautteeseen -30 °C:n lämpötilaan. Kun koeputken ja esterin lämpötila on asettunut -30 °C (noin 5 minuutin kuluttua), fluorattua jäähdytysainetta, kuten R-134a, lisätään siten, että seoksen kokonaistaluuus on 10 ml.

25 Esteri-kylmäineseoksen annetaan seistä hauteessa -30 °C:n lämpötilassa mahdollisesti välillä kevyesti sekoittaen. Noin 15 minuutin kuluttua seosta tarkastellaan silmämäärisesti ja havainnoidaan, onko seos yhdessä vai kahdessa faasissa. Mikäli esteri ja jäähdytys muodostavat yhden faasin, esteri liukenee täysin jäähdytysaineeseen. Mikäli seoksessa on 30 kaksi faasia, esteri on joko osittain tai täysin liukenematon jäähdytysaineeseen.

**Esimerkki 2****NPG:n, heksaanihapon ja adipiinihapon kompleksiesteri**

5 Raaka-aineet punnittiin lasikolviin seuraavan ohjeen mukaan: NPG 35,0 g, heksaanihappo 71,2 g ja adipiinihappo 4,8 g. Katalyyttinä käytettiin 0,17 g tinaoksidia. Esteröinti suoritettiin sekoittaen ja typettäen reaktioseosta noin 200 °C:ssa. Reaktio oli edennyt loppuun 7 tunnissa.

10 Reaktioseoksesta neutraloitiin happo-ylimäärit 2,8 g:lla kiinteää natriumkarbonaattia. Neutralointi suoritettiin 200 °C:ssa ja se kesti 5 tuntia. Natriumkarbonaatti ja tinaokside poistettiin tuotteesta suodattamalla. Lopuksi tuote kuivattiin natriumsulfaatilla ja suodattiin.

15 Muita estereitä valmistettiin NPG:stä, ETHD:stä, CHDM:stä sekä isobutaanihaposta, pentaanihaposta, heksaanihaposta, 2-etyyliheksaanihaposta, lauriinihaposta ja adipiinihaposta vastaavalla tavalla. Tulokset on kerätty taulukkoon 1

**Taulukko 1. Kompleksiesterit**

Näyte	Polyoli (mol-%)	Happo (mol-%)	$\eta_{40\text{ °C}}$ (cSt)	$\eta_{100\text{ °C}}$ (cSt)	VI	JP (°C)	Liukoisuus R-134a:han
1	NPG (100)	C5 (95) AA (5)	6,2	2,0	118	-72	Erinomainen
2	NPG (100)	C5 (93) AA (7)	7,2	2,3	141	-69	Erinomainen
3	NPG (100)	Ci-4 (82) AA (18)	11,7	3,1	125	-60	Erinomainen
4	NPG (100)	C12 (23) Ci-4 (59) AA(18)	17,1	4,1	152	-36	Erinomainen
5	NGP (100)	C8 (95) AA (5)	9,9	2,8	137	-	Hyvä
6	NPG (100)	C6 (95) AA (5)	6,4	2,0	10,	-72	Erinomainen

7	ETHD (100)	Ci-4 (86) AA (14)	12,7	2,9	56	-58	Erinomainen
8	ETHD (100)	Ci-4 (82) AA (18)	14,9	3,3	77	-58	Erinomainen
9	ETHD (100)	Ci-4 (67) AA (33)	85,8	10,7	108	-44	Erinomainen
10	CHDM (100)	2-EHA (100)	21,7	4,0	61	-54	Erinomainen

5

AA = Adipiinihappo

Ci-4 = Isobutaanihappo

C5 = Pentaanihappo

10

C6 = Heksaanihappo

2-EHA = 2-Etyyliheksaanihappo

C12 = Lauriinihappo

3

**Patenttivaatimuksset:**

1. Jäähdytysaineeseos, joka sisältää jäähdytysaineen, joka käsittää fluorihiilivedyn, sekä siihen sekoittuneen, polyoliesteripohjaisen voiteluaineen, tunnettu siitä, että polyoliesteripohjainen voiteluaine käsittää diolin, jonka 2-hiilessä ei ole vetyä tai jonka 2-hiilessä oleva vety on vahvasti steerisesti estynyt, joka dioli on esteröitynyt yksi- ja kaksiemäksisten karboksylylihappojen seoksen kanssa.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen jäähdytysaineeseos, tunnettu siitä, että dioli on kemiallisesti ja teknisesti stabiili.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen jäähdytysaineeseos, tunnettu siitä, että dioli on neopentylyliglykoli, 2-etyyli-1,3-heksendioli tai 1,4-dimetyloli-sykloheksaani.
4. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen jäähdytysaineeseos, tunnettu siitä, että voiteluaine sisältää ainakin yhden toisen polyolin esterin.
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen jäähdytysaineeseos, tunnettu siitä, että voiteluaineen toisen polyoliesterin polyolitähde on peräisin 2-etyyli-1,3-propandiolista, neopentylyliglykolista, hydroksipivalyylihydroksipivalaatista, 2-etyyli-1,3-heksandioliista, trimetylolipropaanista, trimetylolietaanista, pentaerytritolista tai 2,2,4-trimetylpentadioliista.
6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen jäähdytysaineeseos, tunnettu siitä, että esterin yksiarvoinen karboksylylihappotähde on peräisin lineaarisista tai haaroittuneista C<sub>4</sub>...C<sub>18</sub>-karboksylylihapoista, näiden anhydrideistä tai seoksista.
7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen jäähdytysaineeseos, tunnettu siitä, että kaksiarvoinen karboksylylihappotähde on peräisin oksalihaposta, malonihiaposta, dimetyylimalonihaposta, meripihkahaposta, glutaarihaposta, adipiinihaposta, pimeliinihaposta, suberiinihaposta tai atselaniinihaposta, tai syklisestä anhydridistä kuten meripihkahappoanhydridistä tai sen alkyyljohdannaisesta, tai trimellitiinianhydridistä.

8. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 7 mukainen jäähdytysaineeseos, tunnettu siitä, että yksi- ja kaksiemäksisten karboksylihappojen moolisuhde seoksessa on 50 : 50...95 : 5.

9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen jäähdytysaineeseos, tunnettu siitä, että fluorattu hiilivetypohjainen jäähdytysneste on fluorihilivety 134, fluorihilivety 134a, fluorihilivety 143, fluorihilivety 143a, fluorihilivety 152 tai fluorihilivety 152a tai fluorihilivetyjen seos.

14  
(57) Tiivistelmä:

Keksintö koskee jäähdytysaineeseoksia, jotka sisältävät jäähdytysaineen, joka käsittää fluorihiiilivedyn, sekä siihen sekoittuneen, polyoliesteripohjaisen voiteluaineen. Keksinnön mukaan polyoliesteripohjainen voiteluaine käsittää diolin, jonka 2-hiilessä ei ole vetyä tai 5 jonka 2-hiilessä oleva vety on vahvasti steerisesti estynyt, jolloin dioli on esteröitynyt yksi- ja kaksiemäksisten karboksylihappojen seoksen kanssa. Etenkin dioli on neopentyyliglykoli, 2-etyyli-1,3-heksendioli tai 1,4-dimetyloli-sykloheksaani. Jäähdytysseoksissa käytetään kompleksiestereillä on hyvät voiteluaineominaisuudet ja hyvä liukoisuus HFC-yhdisteisiin. 10

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**